

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-183616**

(43)Date of publication of application : **06.07.2001**

(51)Int.Cl.

G02F 1/13
E06B 9/24
G02C 7/12
G02F 1/1333
H01L 31/04

(21)Application number : **11-365988**

(71)Applicant : **MINOLTA CO LTD**

(22)Date of filing : **24.12.1999**

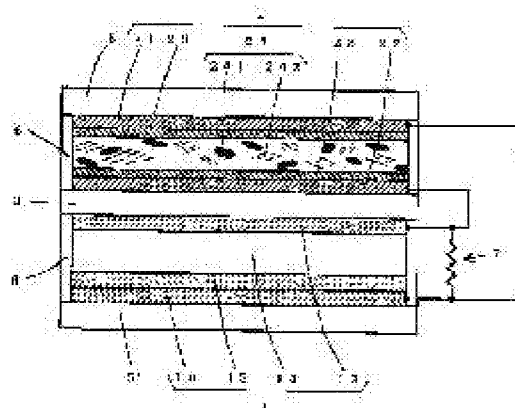
(72)Inventor : **TERAMOTO MIYUKI
HATANO TAKUJI
WADA SHIGERU
MITSUI HITOSHI
YAMADA MASAYUKI
YOKOTA SATOSHI**

(54) LIGHT QUANTITY CONTROLLING MEMBER AND SPECTACLES A WINDOW PANEL USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically and promptly control light transmittance corresponding to the quantity of incident light without receiving any external power supply in a light quantity controlling member.

SOLUTION: A transmission type liquid crystal element is provided on one side surface of a transparent substrate and a translucent solar cell element is provided on the other side surface of the transparent substrate. The power generated by the translucent solar cell element is supplied to the transmission type liquid crystal element to control the light quantity to be transmitted. At this time, an adjusting part is preferably further provided, which adjusts the power supplied from the translucent solar cell element to the transmission type liquid crystal element. The light quantity controlling member is attached to a lens as spectacles. The light quantity controlling member is used to a translucent part as a window panel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 8 8
E 0 6 B 9/24		E 0 6 B 9/24	E 2 H 0 8 9
G 0 2 C 7/12		G 0 2 C 7/12	5 F 0 5 1
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333	
H 0 1 L 31/04		H 0 1 L 31/04	Q
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-365988

(22) 出願日 平成11年12月24日 (1999. 12. 24)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 寺本 みゆき

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 波多野 卓史

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100085501

弁理士 佐野 静夫

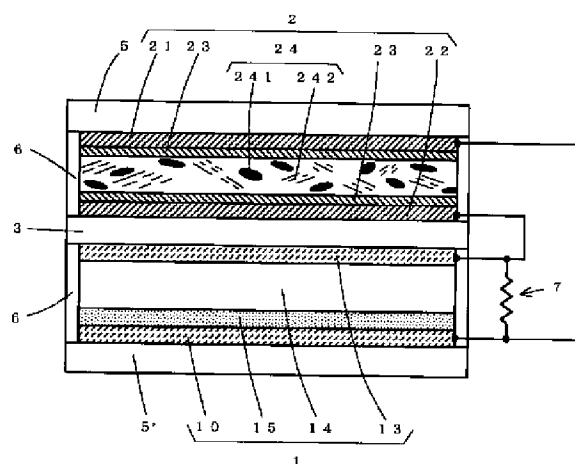
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光量制御部材およびそれを用いた眼鏡、窓パネル

(57) 【要約】

【課題】 光量制御部材において、外部から電力供給を受けることなく、入射光量に対応して光透過率を自動的に且つ迅速に制御する。

【解決手段】 透明基板の一方側面に透過型液晶素子を設け、もう一方側面に透光性太陽電池素子を設け、前記透光性太陽電池素子により発電された電力を前記透過型液晶素子に供給して透過する光量を制御する。このとき所望の光透過率を得るために、前記透光性太陽電池素子から前記透過型液晶素子への供給電力を調整する調整部をさらに設けるのが好ましい。また眼鏡として、前記の光量制御部材をレンズに取り付ける。さら窓パネルとして、前記の光量制御部材を透光部に使用する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板の一方側面に透過型液晶素子を設け、もう一方側面に透光性太陽電池素子を設け、前記透光性太陽電池素子により発電された電力を前記透過型液晶素子に供給して、透過する光量を制御することを特徴とする光量制御部材。

【請求項 2】 前記透光性太陽電池素子から前記透過型液晶素子への印加電圧を調整する調整部をさらに設けた請求項 1 記載の光量制御部材。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の光量制御部材をレンズに取り付けたことを特徴とする眼鏡。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 記載の光量制御部材を透光部に使用したことを特徴とする窓パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、透光性太陽電池素子を備えた光量制御部材およびそれを用いた眼鏡、窓パネルに関し、より詳細には入射光量に対応して光透過率を自動的に且つ迅速に制御する光制御部材およびそれを用いた眼鏡、窓パネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】入射光量に対応して光透過率を制御する部材として、例えばサングラスやゴーグルなどの眼鏡ではフォトクロミック素子やエレクトロクロミック素子などをこれまで用いていた。例えば特開平5-72574号公報では、エレクトロクロミック素子をレンズ表面に設けて、電気スイッチの入・切でエレクトロクロミック素子を着色・無色に切り替えて、入射光の透過率を制御する技術が提案されている。

【0003】しかしエレクトロクロミック素子を用いて入射光の透過率を制御する場合には、外部から電力供給を受ける必要があり利便性に欠ける。また装置が大型化するという問題もある。他方フォトクロミック素子を用いて透過率を制御する場合には、外部からの電力供給は必要ないが、入射光量に対するフォトクロミック素子の色変化速度が遅く、例えば明るい場所から暗い場所へ移動したときに暗くてよく見えないという問題があった。

【0004】その他にも入射光の透過率を制御する部材としては、建物の窓などではブラインドを専ら用いていた。しかしブラインドは、入射光量に応じて操作者が羽根の開閉度合いを制御しなければならず、利便性の面で十分満足のいくものではなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記のような従来の問題に鑑みなされたものであり、外部から電力供給を受けることなく、入射光量に対応して光透過率を自動的に且つ迅速に制御する光量制御部材およびそれを用いた眼鏡、窓パネルを提供することをその目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、透明基板の一方側面に透過型液晶素子を設け、もう一方側面に透光性太陽電池素子を設け、前記透光性太陽電池素子により発電された電力を前記透過型液晶素子に供給して、透過する光量を制御することを特徴とする光量制御部材が提供される。

【0007】このとき所望の光透過率を得るために、前記透光性太陽電池素子から前記透過型液晶素子への印加電圧を調整する調整部をさらに設けるのが好ましい。

【0008】また本発明によれば、前記の光量制御部材をレンズに取り付けたことを特徴とする眼鏡が提供される。

【0009】さらに本発明によれば、前記の光量制御部材を透光部に使用したことを特徴とする窓パネルが提供される。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明者らは、外部から電力供給を受けることなく、入射光量に対応して光透過率を自動的に且つ迅速に制御する光量制御部材に関して鋭意検討を重ねた結果、透過型液晶素子（以下、単に「液晶素子」と記すことがある）と透光性太陽電池素子（以下、単に「太陽電池素子」と記すことがある）を用いればよいことを見出し本発明をなすに至った。

【0011】すなわち、太陽電池素子での発電電力を液晶素子に供給して透過する光量の制御を図るのである。太陽電池素子では、入射光量が多いほど発電電力は高くなる一方、図17に示すように液晶素子では、印加電圧が高くなるほど光透過率は小さくなる。また印加電圧の変化に対する液晶素子の光透過率変化は、フォトクロミック素子に比べ格段に迅速である。したがって入射光量が多いときには、太陽電池素子での発電電力が高くなって印加電圧が高くなり、液晶素子の光透過率が小さくなる。逆に入射光量が少ないときには、太陽電池素子での発電電力が低くなって印加電圧が低くなり液晶素子の光透過率が大きくなる。このように本発明の光量制御部材では、外部から電力供給を受けることなく、入射光量に対応して光透過率を自動的に且つ迅速に制御し、透過する光量を常に一定とすることができる。

【0012】本発明で使用する透光性太陽電池素子としては、透光性を有する太陽電池素子であれば従来公知のものが使用でき、例えば薄型アモルファスシリコン系太陽電池素子や色素増感型太陽電池素子などが使用できる。この中でも透光性などの点で色素増感型太陽電池素子が好ましい。

【0013】この色素増感型太陽電池素子とは、レドックス系を含む電解質溶液と色素を吸着させた半導体光電極、対極とを備えた電池であって、半導体光電極に吸着させた色素の増感作用により太陽光の可視光域を十分に、且つ安定的に利用しようとするものである。

【0014】使用できる半導体光電極としては、透光性

と導電性を有するものであれば特に限定はなく、例えばチタニア膜を表面に形成した導電性ガラスや導電性樹脂などが挙げられる。

【0015】また色素としては、例えばルテニウム錯体やローズベンガルやシアニン、メロシアニン、フタロシアニン、クロロフィルなどが挙げられる。この中でも増感作用の点からルテニウム錯体が望ましい。代表的ルテニウム錯体の構造を図14に示す。この色素はカルボキシル基によりチタニア膜表面に化学的に固定される。このカルボキシル基が増感色素からチタニアへの電子移動を効率的に進めるので増感作用が優れていると推測される。

【0016】レドックス電解質としては、ヨウ化カリウムやフェロシアン化カリウム、ハイドロキノンなどが挙げられる。中でもエチレンカーボネート（80vol%）とアセトニトリル（20vol%）の混合溶媒にヨウ素とテトラプロピルアンモニウムアイオダイドを加えたもので I^-/I_3^- 酸化還元対として使用するものが好ましい。

【0017】対極としては、透光性と導電性を有するものであれば特に限定はなく、例えばITOやネサ膜などの透明導電性膜を使用できる。

【0018】色素増感型太陽電池素子の構造の一例を図15に示す。フッ素ドーパした酸化スズ導電性膜12をガラス表面11に形成した導電性ガラス電極10と、透明性電極からなる対極13とを離隔対向位置に配置し、その間にレドックス電解質14を充填する。前記の導電性ガラス電極10にチタニアコロイドを積層し、450℃程度で焼成してチタニア多孔質膜15を形成する。この多孔質膜15は10～30nm程度のチタニア粒子の積層からできており、非常に多くの細孔を有している。膜厚は10ミクロン程度である。そしてこのチタニア多孔質膜15に増感色素であるルテニウム錯体を固定する。

【0019】このような色素増感型太陽電池素子の作用を次に説明する。図15の上方向から太陽電池素子に光が照射されると、増感色素は可視光を吸収して励起し、電子的基底状態から励起状態へと遷移する。励起された増感色素の電子はチタニア多孔質膜15の伝導体へ移動し、増感色素は酸化状態となる。導電性ガラス電極10に移動した電子は導線を通して対極13に移動する。

【0020】一方酸化された増感色素は、還元状態の電解質（ I^- ）から電子を受け取り、基底状態に戻る。酸化された電解質（ I_3^- ）は対極13から電子を受け取り、還元状態の電解質（ I^- ）に戻る。以下この循環が繰り返されて電気が起こされる。

【0021】次に本発明で使用する透過型液晶素子について説明すると、当該液晶素子としては、透過型であれば特に限定はなく従来公知のものが使用できる。例えばゲストーホスト型（GH型）液晶素子やツイストネマ

チック型（TN型）液晶素子、スーパー・ツイスト・ネマチック（STN型）素子などが使用でき、この中でも偏光板を用いる必要がないことからGH型液晶素子が好ましい。

【0022】GH型液晶素子は、ネマチック液晶やカイラルネマチック液晶、コレステリック液晶などに二色性色素分子を0.1～1%溶解し、印加電圧により当該色素分子を液晶分子の配向に強制的にそろえて光透過率を変化させるものである。

【0023】このようなGH型液晶素子の一般的構造を図16に示す。図16のGH型液晶素子2は、表面に配向膜23を形成した一対の透明性電極21を離隔対向位置に配置し、前記の液晶242に二色性色素分子241を混合したものをその間に充填して液晶層24を形成させたものである。この液晶素子2の前記電極21に電圧を印加すると、液晶242の分子が配向して二色性色素分子241の方向を制御し、これにより入射光に対する透過率を制御するのである。

【0024】本発明の光量制御部材の構造を図1に示す。この光量制御部材は、透明基板3の上面側にGH型液晶素子2を形成し、下面側に太陽電池素子1を形成したものである。液晶素子2は、配向膜23が表面に形成された透明性電極21の間に、液晶242に二色性色素分子241を混入させた溶液を充填した液晶層24を設けた構造を有している。他方太陽電池素子1は、表面に多孔質酸化チタン層15を形成した陽電極10と、陰電極13との間に電解質溶液14を注入した構造を有している。両素子1、2の両端部は封止材6で封止されている。また光量制御部材の両側には保護のために透明性の保護部材5、5'が設けられている。そして太陽電池素子1と液晶素子2の陽電極同士、陰電極同士は接続され、さらに太陽電池素子1の陽電極10と陰電極13の間は抵抗7を介して接続されている。

【0025】このような構成の光量調整部材において、太陽電池素子1に光が入射すると発電作用が生じ、発電電力が液晶素子2に供給される。液晶素子2に印加される電圧により液晶層24の配向度合いが変化して、液晶素子2を透過する光量が制御される。なおここで用いる抵抗7は、液晶素子2の光透過率を調整するためのものであり詳細は後述する。

【0026】液晶素子2としてTN型のものを用いた場合の構造を図2に示す。図1と同じ部材は同じ符号を付す。TN型液晶素子は、印加電圧に応じて次第に液晶のねじれが除かれることを利用して、透過する光の偏向面の回転度合いを変えて光透過率を変化させる。このため液晶素子2の前後に偏光板8を設けている。その原理については周知の技術である。この点が図1の光量制御部材との構造上の相違点である。その他の構成及び作用は図1の光量制御部材と同じである。

【0027】本発明の光量制御部材の一実施態様を示す

ブロック図を図3に示す。太陽電池素子で発電された電力は液晶素子へ供給され、入射光量に比例して生じる電圧に対応して液晶分子の配向度合いが決まり、結果として光透過率が制御される。

【0028】このブロック図の構成を有する光量制御部材の具体的構造を図4に示す。図4は光量制御部材の断面図である。周縁部を枠材103で固定された一対の透明保護部材5、5'の間に、透明基板3を中心として、右側面に、透明性の陽・陰電極21、22の間に液晶層24を有する液晶素子2、左側面に、透明性電極10、13の間にレドックス電解質14を充填した太陽電池素子1がそれぞれ設けられ、液晶素子2および太陽電池素子1の両端部は封止材6により封止されている。そして太陽電池素子1の陰電極13と液晶素子2の陰電極22とは陰電極接続部102により接続され、太陽電池素子1の陽電極10と液晶素子2の陽電極21とは陽電極接続部101により接続されている。

【0029】このような光量制御部材において、図の左方向から光が入射すると、その光によって太陽電池素子で発電が開始され、発電された電気は太陽電池素子の陽電極10から陽電極接続部101を通して液晶素子2の陽電極21に至り、そして液晶層24を通して陰電極22から陰電極接続部102を通して太陽電池素子1の陰電極13へと流れる。このとき液晶素子2に印加される電圧によって液晶素子2の配向度合いが変化し、液晶素子を透過する光量が制御される。

【0030】本発明の他の実施態様を示すブロック図を図5に示す。図3に示したブロック図との大きな違いは、太陽電池素子から液晶素子に至る導通部にスイッチ(SW)を設けた点にある。このようなスイッチを設けておけば、スイッチを入・切することにより光量制御が要・不要の場合に対応することができる。

【0031】このブロック図の構成を有する光量制御部材の具体的構造を図6に示す。図4は光量制御部材との違いは、陽電極接続部にスイッチを設けた点、および透明基板にスルーホール104を形成しそこを導通可能にして陰電極接続部とした点にある。その他の構造及び作用は図4の光量制御部材と同じである。

【0032】また本発明の他の実施態様を示すブロック図を図7に示す。図3に示したブロック図との大きな違いは、液晶素子の陽電極と陰電極の間に所定の抵抗を設けた点にある。このような抵抗を設けることにより、印加電圧に対する液晶素子の光透過率を調整することができる。例えば非常に強い光が太陽電池素子1に入射した場合でも、抵抗7に電流を流すことにより、液晶素子2の電極間に印加される電圧を抵抗7がないときに比べて低くすることができる。このように液晶素子2の電極間に印加される電圧を制限することにより、液晶素子2の光透過率を制限することができる。

【0033】このブロック図の構成を有する光量制御部

材の具体的構造を図8に示す。図4は光量制御部材との違いは、液晶素子の陽電極21と陰電極22との間に抵抗を設けた点、および透明基板3にスルーホール104を形成しそこを導通可能にして陰電極接続部とした点である。その他の構造及び作用は図4の光量制御部材と同じである。

【0034】さらに本発明の他の実施態様を示すブロック図を図9に示す。図7に示したブロック図との大きな違いは、太陽電池素子から液晶素子に至る導通部にスイッチSWおよび印加電圧の調整部9を設けた点にある。スイッチSWを設けることにより、スイッチSWの入・切で光量調整が要・不要の場合に対応することができる。また印加電圧の調整部9を設けることにより、操作者が液晶素子の光透過率を所望の値に容易に調整することができる。

【0035】このブロック図の構成を有する光量制御部材の具体的構造を図10に示す。図8は光量制御部材との違いは、陽電極接続部にスイッチSWおよび調整部9を設けた点にある。その他の構造及び作用は図8の光量制御部材と同じである。

【0036】次に請求項3の発明に係る眼鏡について説明する。この発明の眼鏡の大きな特徴は、前記の光量制御部材をレンズに取り付けた点にある。このような構成とすることにより、目に入る光量を自動的に、しかも迅速に制御することができる。

【0037】光量制御部材は、レンズに対して光入射方向の上流側および下流側のいずれに取り付けてもよい。ただし光透過率制御の安定性の点から、太陽電池素子が液晶素子より上流側となるように光制御部材を取り付けるのが好ましい。

【0038】本発明で使用するレンズとしては、特に限定はなく従来公知のものが使用でき、ガラス製、樹脂製など材質に限定はなく、また度付きレンズ及び度なしレンズのいずれでもよい。

【0039】なお本発明における眼鏡は視力を補うための眼鏡のほか、色つき眼鏡(サングラス)や風防眼鏡(ゴーグル)などをも含む。

【0040】本発明の眼鏡に使用する光制御部材のブロック図は、例えば図3、5、7、9のいずれであってもよい。またこれらに限定されるものではない。図3のブロック図の構成を有する眼鏡の斜視図を図11に示す。この眼鏡では、レンズLの裏面側に、太陽電池素子1、透明基板3および液晶素子2を備えた光量制御部材を取付けている。もちろんレンズLの表面側に光量制御部材を取付けても構わない。

【0041】さらに図9のブロック図の構成を有する眼鏡の斜視図を図12に示す。図12の眼鏡では、太陽電池素子および液晶素子を備えた光量制御部材をレンズの裏面側に取付けている点は図11の眼鏡と共通するが、眼鏡の側面に印加電圧の調整も可能な電源スイッチ105

を設け、このスイッチ１０５により光量制御の切斷および調整ができるようにしている。

【００４２】請求項４の発明に係る窓パネルの説明をする。この発明の窓パネルの大きな特徴は、ガラスなどの透明部材が通常は用いられている透光部に、前記光量制御部材を用いる点にある。このような構成により窓から入射する光量を自動的に、かつ迅速に制御することができる。本発明の窓パネルは建築物の窓のみならず自動車や電車などの窓としても用いることができる。

【００４３】本発明の窓パネルに使用する光量調整部材のブロック図は、請求項３の発明に係る眼鏡と同様に、図３、５、７、９のいずれであってもよく、またこれらに限定されるものではない。図９のブロック図の構成を有する窓パネルの斜視図を図１３に示す。図１３の窓パネルは、光入射方向から見て太陽電池素子１、透明基板３、液晶素子２が順に形成された光量制御部材の外縁を枠材１０３で覆ったものであり、右下部にスイッチＳＷと電圧調整用のツマミ１０６が設けられている。光量制御が不要な場合はスイッチＳＷを切りにすればよく、また光量制御の調整が必要な場合はツマミ１０６を回転させて液晶素子２への印加電圧を調整すればよい。図１３の窓パネルの透光部は、前記の光量制御部材のみを用いているが、強度の向上や光量制御部材の保護などの点から、光量制御部材の表・裏面に透明性保護部材をさらに設けてもよい。

【００４４】

【発明の効果】請求項１の発明に係る光量制御部材によれば、透明基板の一方側面に透過型液晶素子を設け、もう一方側面に透光性太陽電池素子を設け、前記透光性太陽電池素子により発電された電力を前記透過型液晶素子に供給して、透過する光量を制御するので、外部から電力供給を受けることなく、入射光量に対応して光透過率を自動的に且つ迅速に制御できる。

【００４５】このとき前記透光性太陽電池素子から前記透過型液晶素子への印加電圧を調整する調整部をさらに設けておくと、液晶素子の光透過率の調整を容易に行うことができる。

【００４６】請求項３の発明に係る眼鏡によれば、前記の光量制御部材をレンズに取り付けたので、外部から電力供給を受けることなく、入射光量に対応して光透過率を自動的に且つ迅速に制御できる。

【００４７】さらに請求項４の発明に係る窓パネルによ

れば、前記の光量制御部材を透光部に使用したので、外部から電力供給を受けることなく、入射光量に対応して光透過率を自動的に且つ迅速に制御できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 請求項１の光量制御部材の一実施態様を示す断面図である。

【図２】 請求項１の光量制御部材の他の実施態様を示す断面図である。

【図３】 請求項１の光量制御部材の一実施態様を示すブロック図である。

【図４】 図３の構成を有する光量制御部材の断面図である。

【図５】 請求項１の光量制御部材の他の実施態様を示すブロック図である。

【図６】 図５の構成を有する光量制御部材の断面図である。

【図７】 請求項１の光量制御部材の他の実施態様を示すブロック図である。

【図８】 図７の構成を有する光量制御部材の断面図である。

【図９】 請求項１の光量制御部材の他の実施態様を示すブロック図である。

【図１０】 図９の構成を有する光量制御部材の断面図である。

【図１１】 請求項３の眼鏡の一実施態様を示す斜視図である。

【図１２】 請求項３の眼鏡の他の実施態様を示す斜視図である。

【図１３】 請求項４の窓パネルの一実施態様を示す斜視図である。

【図１４】 代表的ルテニウム錯体の構造図である。

【図１５】 色素増感型太陽電池の構造図である。

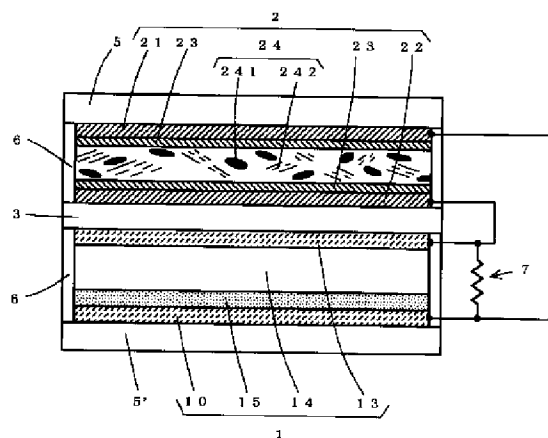
【図１６】 透過型液晶素子の構造図である。

【図１７】 液晶素子における印加電圧と光透過率との相関図である。

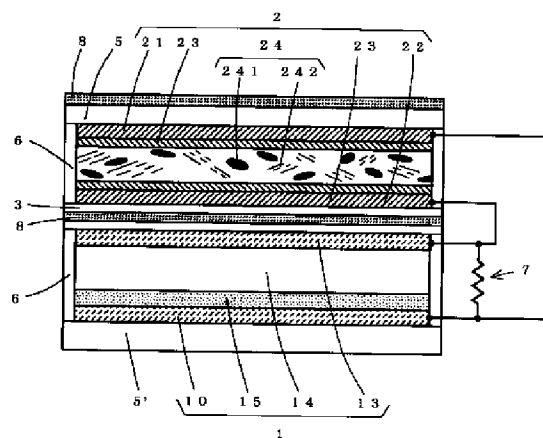
【符号の説明】

- １ 透光性太陽電池素子
- ２ 透過型液晶素子
- ３ 透明基板
- ９ 調整部
- L レンズ

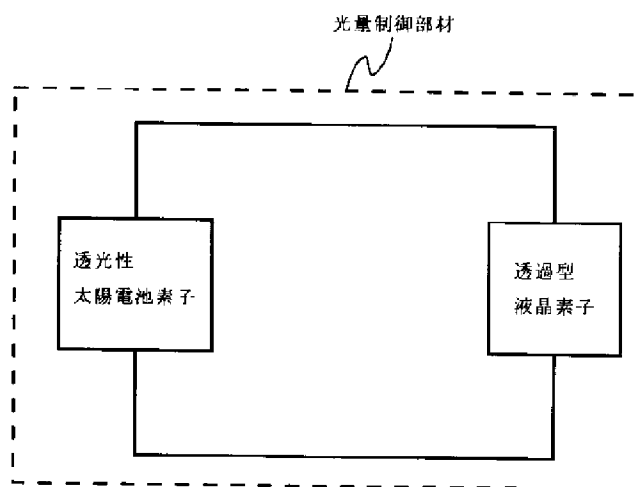
【図1】



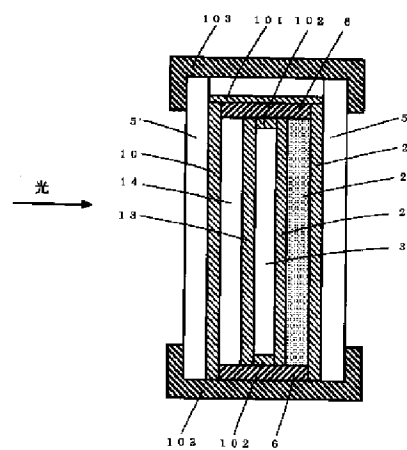
【図2】



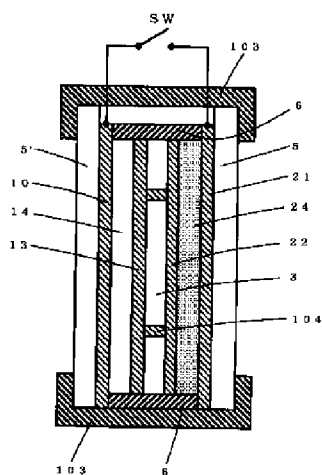
【図3】



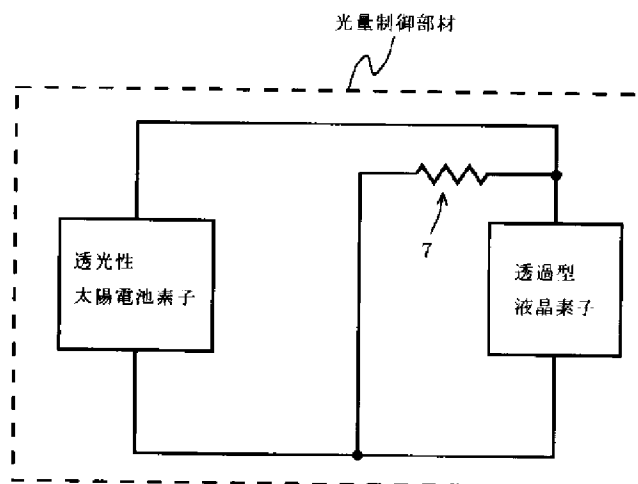
【図4】



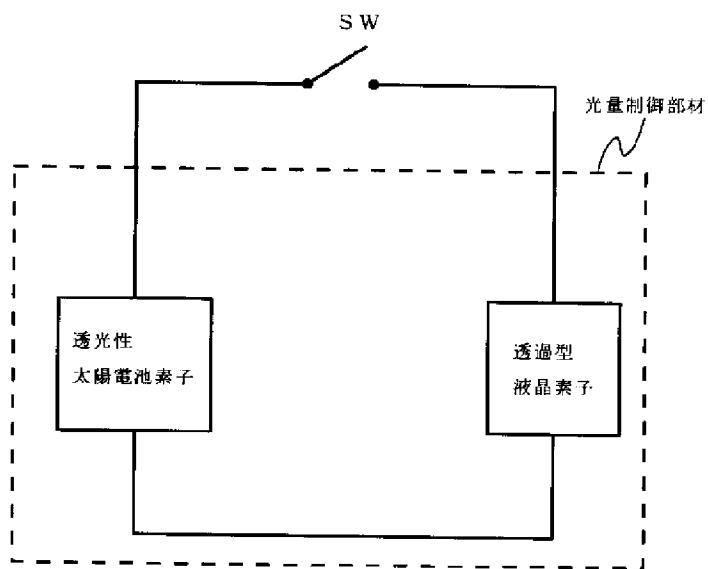
【図6】



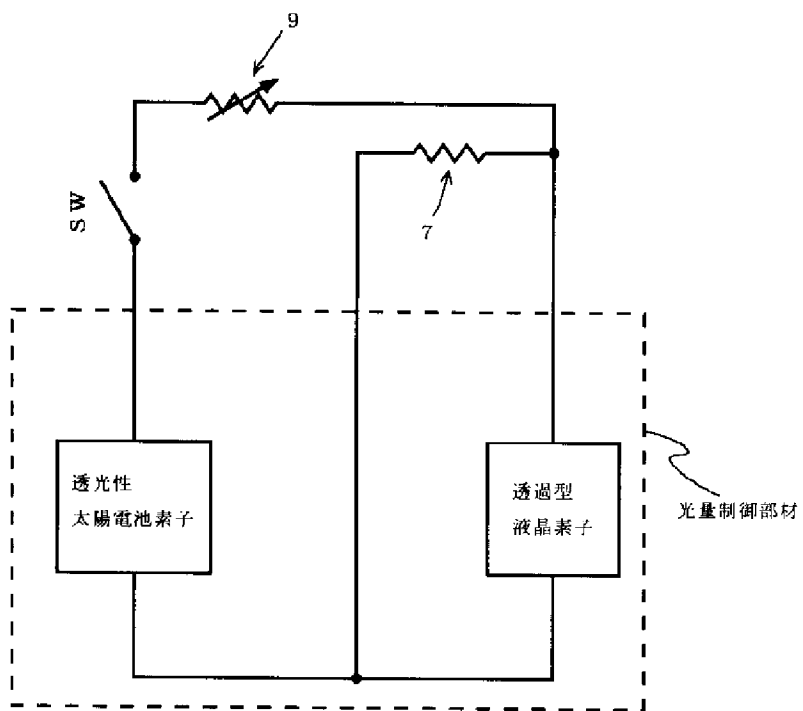
【図7】



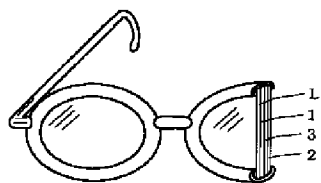
【図5】



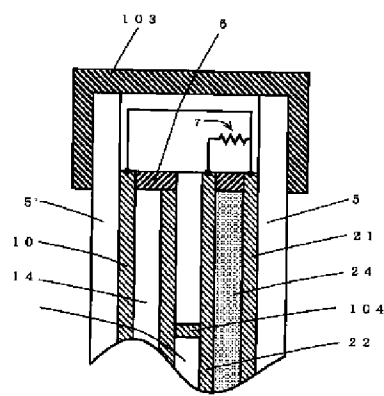
【図9】



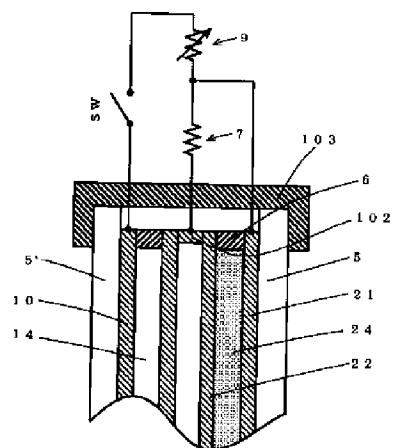
【図11】



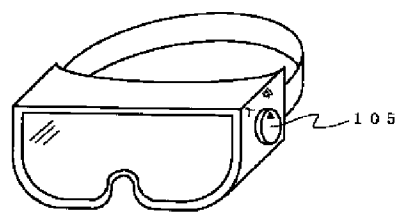
【図8】



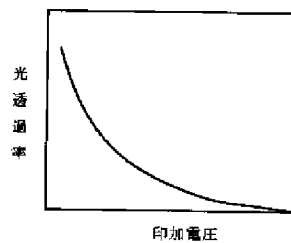
【図10】



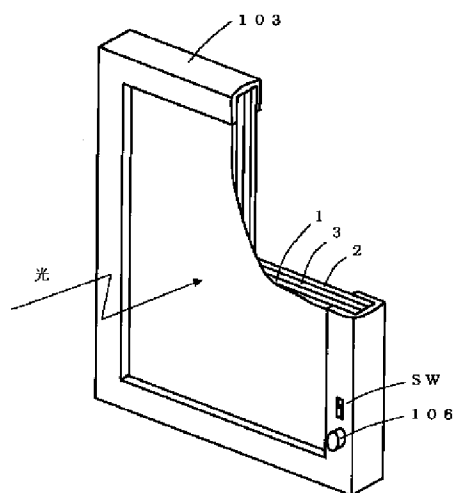
【図12】



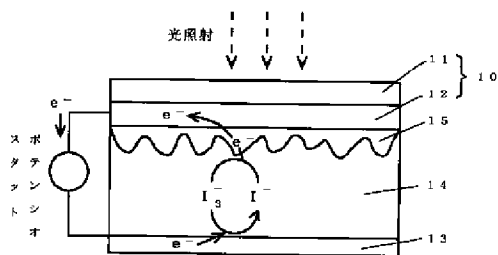
【図17】



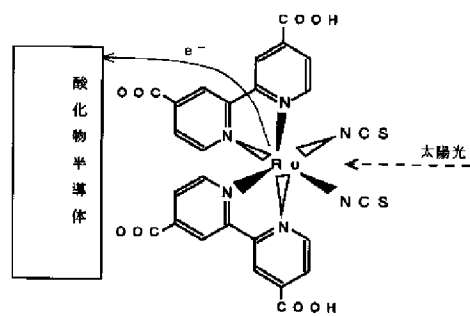
【図13】



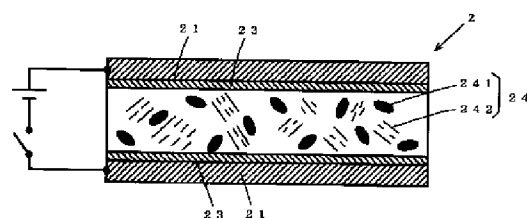
【図15】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 和田 滋
 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
 国際ビル ミノルタ株式会社内
 (72)発明者 三井 整
 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
 国際ビル ミノルタ株式会社内
 (72)発明者 山田 正之
 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
 国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 横田 聡
 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
 国際ビル ミノルタ株式会社内
 Fターム(参考) 2H088 EA08 GA02 GA03 GA13 GA17
 HA07 HA24 JA05 JA06 MA20
 2H089 HA40 QA16 RA05 RA06 TA08
 TA16 UA09
 5F051 AA05 BA05 BA11 FA02 HA11
 JA03 JA13